

за гидростатическим давлением на забой, чтобы предотвратить утечку технологической жидкости в пласт, а в последствии, прихвата колонны гибких труб. [3]

В результате рассмотрения технологических особенностей для борьбы с пескопроявлением на месторождениях Туркменистана, можно сделать выводы, что на месторождениях, которые характеризуются слабой устойчивостью пород, для предупреждения пескопроявления и обеспечения нормальной работы скважин следует придерживаться следующих правил:

1. Не допускать мгновенного приложения больших депрессий на забой при вводе скважин в эксплуатацию.
2. Путем правильного подбора основных параметров работы скважин необходимо установить и поддерживать максимально допустимую депрессию на пласты, обоснованную путем изучения геологических и эксплуатационных данных.
3. Эксплуатационную колонну необходимо перфорировать на всю эффективную мощность разрабатываемого объекта.

Литература

1. Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: учебник для вузов. – М.: Недра, 1990. – 427 с.
2. Дикенштейн Г.Х. Нефтяные и газовые месторождения средней Азии. – М.: Недра, 1965. – 430 с.
3. Покрепин Б.В. Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (МДК.01.02): учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 605 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗОЛЯЦИИ ТРЕЩИН ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА НА X МЕСТОРОЖДЕНИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Трушко, К.В. Синябрюхов

Научные руководители: доцент О.С. Чернова, профессор П.Н. Зятиков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время в России на месторождениях с заводнением добывается более 90 % всей нефти. В низкопроницаемых коллекторах приконтурное и внутриконтурное заводнение нередко сочетается с широкомасштабным применением гидравлического разрыва пласта, являющегося одним из наиболее эффективных методов повышения производительности скважин. Наибольший эффект достигается при проектировании гидравлического разрыва пласта (ГРП) как элемента системы разработки, когда выбор скважин для проведения гидроразрыва осуществляется с учетом всей пластовой системы, взаимного расположения скважин, взаимовлияния добывающих и нагнетательных скважин. Опыт применения ГРП показывает, что в некоторых случаях сразу после проведения операции наблюдаются как резкий рост, так и падение обводненности. Рост обводненности, как правило, связывают с ускоренным прорывом воды по трещине от нагнетательных скважин или с разрывом экрана, отделяющего продуктивный пласт от водонасыщенного пласта. Снижение обводненности обычно объясняют вовлечением в разработку зон и пропластков, не дренированных ранее, сообщаемость которых со скважиной обеспечивается вертикальной трещиной гидроразрыва.

На месторождении X Томской области эксплуатационными объектами являются объекты $Ю_1^3$ и $Ю_1^{1+2+M}$. Объект $Ю_1^3$ в связи с более высокой проницаемостью пласта с течением разработки почти полностью выработан, в то время как объект $Ю_1^{1+2+M}$ в некоторых зонах почти не затронут разработкой. Для интенсификации притока на месторождении на большей части скважин были проведены операции по гидравлическому разрыву пласта, в результате чего, верхний объект с более худшим фильтрационно-емкостными свойствами оказался гидродинамически связан с нижним объектом разработки. Для дальнейшей разработки месторождения и выработки запасов нефти объекта $Ю_1^{1+2+M}$ было предложено использовать технологию, применяющуюся на близлежащем месторождении с аналогичной проблемой, а именно изоляцию нижележащего пласта путём закачивания полиакриламид Seurvey A2 (рисунок 1).

Перф/л	Пласт	Пропл	H(md)	L(md)	H+L(md)	H(abs)	L(abs)	H+L(abs)	Литс	Колл.	Тип
■	Л1-2	Л1-2	2446,2	0,8	2447,0	2128,0	0,8	2128,8	алев	Нет	Неколлектор
■	Л1-2	Л1-2	2447,0	2,0	2449,0	2128,8	2,0	2130,8	песч	Да	Коллектор
	GAP3	GAP3	2449,0	1,8	2450,8	2130,8	1,8	2132,6	глин	Нет	Неколлектор
	Л1-3	Л1-3	2450,8	0,6	2451,4	2132,6	0,6	2133,2	песч	Да	Коллектор
■	Л1-3	Л1-3	2451,4	2,0	2453,4	2133,2	2,0	2135,2	алев	Нет	Неколлектор
■	Л1-3	Л1-3	2453,4	1,0	2454,4	2135,2	1,0	2136,1	песч	Да	Коллектор

Рис. 1 Изоляция пропластков верхнего объекта разработки

Модифицированный полиакриламид Seurvey A2 применяется в процессах интенсификации добычи нефти в качестве загустителя кислотных композиций при обработке призабойной зоны пласта.

Физико-химические свойства представлены в таблице 1 [1]:

Таблица 1

Физико-химические свойства полиакриламида Seurvey A2

Наименование показателей	Нормативное значение
Внешний вид при 20 °С	Порошкообразное вещество от белого до светло-желтого цвета
Плотность при температуре 20 °С, г/см ³	0,55–0,75
Динамическая вязкость 1%-ного раствора реагента в 10%-ном растворе NaCl, мПа*с	не менее 200

Технология изоляции трещины ГРП заключается в закачке, приготовленного геля в смеси с кислотой, через специальные отверстия в нижней части интервала продуктивного пласта в объеме 100 м³. В связи с более низкой плотностью геля он постепенно заполнит высокопроницаемую зону продуктивного пласта. В случае со скважиной, где ранее была применена операция гидравлического разрыва пласта, гель будет заполнять высокопроницаемую зону трещины, тем самым изолируя данную зону от фильтрации во время работы скважины.

В результате проведенной операции по изоляции нижележащего горизонта обводненность продукции скважины №1 снизилась с 83% до 38%. Дополнительная добыча при этом составила 5,6 тыс. т за 17 месяцев работы после проведения мероприятия по изоляции трещины ГРП. В связи с высокой эффективностью изоляции трещины на месторождении предлагается использовать данную технологию на месторождении аналоге.

Месторождение У является аналогом месторождения Х по схожей структуре, а также по фильтрационно-емкостным свойствам пласта. На месторождении У имеются такие же проблемы с обводненностью продукции в связи с вскрытием операций ГРП водоносного высокопродуктивного пропластка. Для применения технологии изоляции трещины ГРП были выбраны кандидаты по следующим параметрам:

- Остановка скважин в течении 5 лет в связи с высокой обводненностью и низким дебитом нефти;
- На скважине была проведена операция ГРП, вскрывающая нефтенасыщенный и водонасыщенный пласты;
- По проведенным на скважине промыслово-геофизическим исследованиям не наблюдается негерметичности эксплуатационной колонны и заколонных перетоков.

Таблица 2

Сопоставление показателей на момент остановки скважин и проектных значений после использования технологии изоляции трещины ГРП

	Дебит по нефти, т/сут	Дебит по жидкости, т/сут	Обводненность, %
Средние показатели на момент остановки скважины	1,2	62	98
Средние показатели после применения технологии изоляции трещины ГРП	28	70	60

Было просмотрено 198 скважин, отключенных по причине высокой обводненности и выбрано 8 скважин для применения данной технологии на месторождении У.

Средние фактические показатели на момент остановки скважин и проектные показатели после использования технологии представлены в таблице 2.

Предполагается с помощью данной технологии снизить среднюю обводненность добываемой продукции и повысить дебит нефти. В случае успеха проекта дополнительная добыча нефти составит 38 тыс. т нефти, что положительно скажется на чистом дисконтируемом доходе всего проекта разработки месторождения.

Литература

1. Нефтесервисная компания Миррико [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.mirrico.ru
2. Турецкий, В.Я. Математика и информатика / В.Я. Турецкий. – 3-е изд. – М.: ИНФРА – М, 2002. – 560с.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕРХЛЕГКОГО ПРОППАНТА И С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОПЕСКОСТРУЙНОЙ ПЕРФОРАЦИИ НА СОВЕТСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

К.В. Тютнев

Научный руководитель - доцент Т.С. Глызина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

С 2013 года на месторождении в качестве опытно-промышленной разработки были опробованы две новых технологии при проведении ГРП: ГРП с применением сверхлегкого проппанта (скв. №№ 489, 739, 2260), ГРП с гидropескоструйной перфорацией (ГПП) (скв. №№ 863, 1066, 1093, 1127, 1580, 1621, 1746, 1809К, 2523, 4057) [1].

Технология проведения ГРП с ГПП позволяет вскрыть продуктивный пласт с помощью гидropескоструйного перфоратора и в дальнейшем проводить ГРП. Сначала в скважину на колонне НКТ спускается гидropескоструйный перфоратор, по которому от насосного агрегата под давлением до 30 МПа подается водопесочную смесь. Смесь вытекает из насадок перфоратора с большой скоростью и промывает в обсадной